

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-183530

(43)Date of publication of application : 30.06.2000

(51)Int.Cl.

H05K 3/46

H05K 3/20

(21)Application number : 10-354181

(71)Applicant : HITACHI LTD

HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 14.12.1998

(72)Inventor : KATSUMURA NOBUHITO

NAKAMURA MASATO

ISHIHARA SHOSAKU

SENGOKU NORIO

TAGAMI BUNICHI

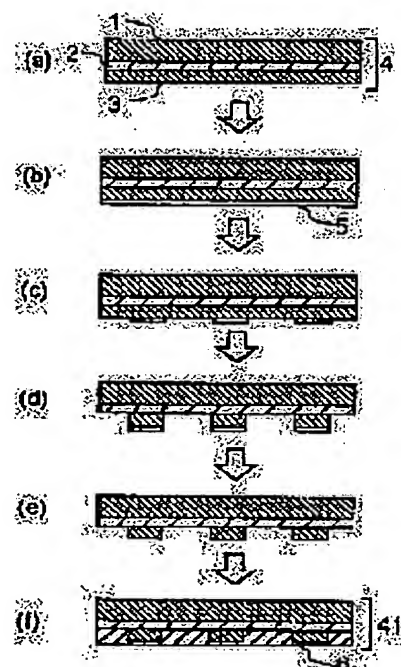
FUKUTOMI NAOKI

(54) GREEN SHEET WITH CONDUCTOR CIRCUIT PATTERN AND MANUFACTURE OF CERAMIC MULTILAYER WIRING BOARD USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate countermeasures to a high-speed operation by reducing the resistivity of a wiring circuit pattern, and to easily obtain a conductive circuit pattern whose wiring width is 100 μm or less for facilitating a countermeasure to the high density of wiring.

SOLUTION: At the transfer of a conductive circuit pattern formed at a support 41 to a green sheet, the support 41 with the pattern is dissolved and removed through etching, so that the circuit pattern can be transferred with high accuracy and yield, while forces will not be imposed on the green sheet (the green sheet will not be deformed), or the pattern can be prevented from being dropped. The obtained green sheets 41 with the conductive circuit are overlapped so as to be mutually matched and heated and press-fit and sintered, while the contraction of overlapped ceramics in the X-Y directions is reduced, and a load is added to the Z (thickens) direction. Thus, the deviation of the connecting position of a semiconductor element with a board, or the deviation in the position of inner wirings can be prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.10.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-183530

(P2000-183530A)

(43) 公開日 平成12年6月30日 (2000.6.30)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 5 K 3/46
3/20

識別記号

F I

H 0 5 K 3/46
3/20

テマコード* (参考)

H 5 E 3 4 3
A 5 E 3 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-354181

(22) 出願日 平成10年12月14日 (1998.12.14)

(71) 出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000004455
日立化成工業株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 勝村 宣仁
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所生産技術研究所内

(74) 代理人 100061893
弁理士 高橋 明夫 (外1名)

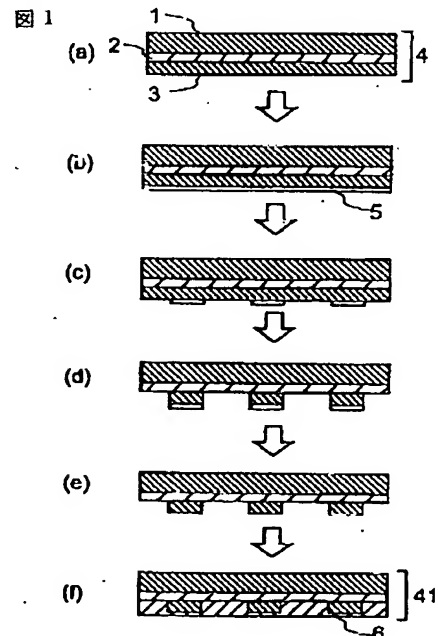
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導電体回路パターン付グリーンシート及びそれを用いたセラミック多層配線基板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 配線回路パターンの比抵抗を小さくして高速化に対応でき、また、配線の高密度化に対応できる配線幅100 μ m以下の導体回路パターンが容易に得られる改良された導電体回路パターン付グリーンシート及びそれを用いたセラミック多層配線基板の製造方法を実現する。

【解決手段】 支持体に形成された導体回路パターンをグリーンシートに転写する際に、パターン付支持体をエッチングにより溶解、除去することにより、グリーンシートに力がかかることなく（グリーンシートが変形することなく）、パターンの脱落等もなく、高精度に歩留りよく転写できる。得られた導体回路付グリーンシートを互いに整合するように重ね合わせて加熱圧着し、重ね合わせセラミックのXY方向の収縮を制限し、Z（厚さ）方向に荷重を加えながら焼結しているために、半導体素子の基板へ接続位置のずれ、内部配線の位置ずれがない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ビアホールを施し、ビアホールに導体ペーストが充填されたグリーンシート上に、接着層を介して金属導体からなる回路パターンが貼付された導電体回路パターン付グリーンシート。

【請求項2】支持体上に導電体から成る回路パターンを形成して導電体回路パターン付支持体を準備する工程と、前記導電体回路パターン付支持体を接着層を介して、予め作製されたセラミックグリーンシートと位置合わせして圧着し、前記導電体回路パターンを前記セラミックグリーンシート上に転写する工程とを有して成ることを特徴とする導電体回路パターン付グリーンシートの製造方法。

【請求項3】導体回路パターンをグリーンシートに転写する工程を有する導電体回路パターン付グリーンシートの製造方法において、

1) キャリア層上にバリア層を形成し、バリア層上に導電体から成る回路パターンを形成して導電体回路パターン付支持体を準備する工程と、

2) 前記導電体回路パターン付支持体上に接着剤を塗布して接着層を形成する工程と、

3) ガラスセラミック粉末と有機バインダからなるグリーンシートに層間接続用ビアホールを設け、そのビアホールを導体ペーストで充填したグリーンシートを製造する工程と、

4) 前記導電体回路パターン付支持体の接着層が形成された面を前記グリーンシートに位置合わせして前記接着層を介して前記導電体回路パターン付支持体をグリーンシートに圧着する工程と、

5) 前記圧着体から支持体を構成するキャリア層、バリア層を順次溶解除去することにより前記導電体回路パターンをグリーンシート上に転写する工程とを有して成ることを特徴とする導電体回路パターン付グリーンシートの製造方法。

【請求項4】ビアホールを施し、ビアホールに導体ペーストが充填されたグリーンシート上に、接着層でコートされた金属導体からなる回路パターンが圧着された導電体回路パターン付グリーンシート。

【請求項5】支持体上に導電体から成る回路パターンを形成して導電体回路パターン付支持体を準備する工程と、前記導電体回路パターン付支持体の少なくともパターン面を接着層でコートし、前記パターン面を予め作製されたセラミックグリーンシートと位置合わせして圧着して前記パターンをセラミックグリーンシート上に転写する工程とを有して成ることを特徴とする導電体回路パターン付グリーンシートの製造方法。

【請求項6】導体回路パターンをグリーンシートに転写する工程を有する導電体回路パターン付グリーンシートの製造方法において、

1) キャリア層上に接着層を形成し、接着層上に導電体

から成る回路パターンを形成して導電体回路パターン付支持体を準備する工程と、

2) ガラスセラミック粉末と有機バインダからなるグリーンシートに層間接続用ビアホールを設け、そのビアホールを導体ペーストで充填したグリーンシートを製造する工程と、

3) 前記導電体回路パターン付支持体のパターン面をグリーンシートに位置合わせして前記パターン面とグリーンシートとが接するように圧着する工程と、

4) 前記圧着体から支持体を構成するキャリア層を溶解除去することにより前記導電体回路パターンをグリーンシート上に転写する工程とを有して成ることを特徴とする導電体回路パターン付グリーンシートの製造方法。

【請求項7】請求項1記載の導体回路パターン付グリーンシートの複数枚を互いに位置合わせして積層体を形成する工程と、前記積層体を加熱圧着して、XY面方向の収縮を制限する拘束力を加えながら加熱焼結する工程とを有してなることを特徴とするセラミック多層配線基板の製造方法。

【請求項8】請求項7記載の製造方法により得られたセラミック多層配線基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、導電体回路パターン付グリーンシート及びそれを用いたセラミック多層配線基板の製造方法に係り、特に半導体チップを搭載して機能モジュールを構成するための導体配線が低抵抗導体回路を有する高性能セラミック多層配線基板及びその製造方法に好適な導電体回路パターン付グリーンシート及びそれを用いたセラミック多層配線基板の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】以下に(イ)～(ニ)の四つの例について説明する。

(イ)従来、グリーンシート上に導体パターンを形成する方法として、スクリーン枠に張られたスクリーンマスク上に導体ペーストを置き、これをスキージの圧力によりスクリーンマスクを基板に押しつけながら、スクリーン印刷法が用いられている。セラミック多層配線基板は、これら導体パターン付グリーンシートを位置合わせして積層し、この積層体を加熱圧着、焼結することにより製造されている。

【0003】一方、支持体上に形成された金属導体パターンをグリーンシートに転写することによりセラミック多層配線基板を製造する方法としては、(ロ)例えば特開昭63-99596号公報に見られるように、裏打ちシートに金属導体パターンを付着し、そのパターン付裏打ちシートをグリーンシートに加熱圧着し、裏打ちシートを剥離することで、金属導体パターンがグリーンシート上に転

写される。それらのグリーンシートを互いに整合するように重ね合わせ、積層体の方向の収縮を制限しながら焼結することによって、セラミック多層配線基板が製造されることが知られている。

【0004】また、(ハ)例えば特開平7-45955号公報には、配線パターン付支持フィルムとビアホールが形成されたグリーンシートを位置合せしてから加熱圧着し、支持フィルムを剥離することで配線パターンをグリーンシートに転写し、メッキによりビアホール電極を形成する方法が知られている。

【0005】また、(ニ)例えば特開平7-86743号公報には、熱可塑性樹脂層を形成した高分子フィルムに金属導体パターンを形成し、そのパターン付高分子フィルムをグリーンシートに加熱圧着し、熱可塑性樹脂層と高分子フィルムを剥離することで、金属導体パターンが転写される方法が知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】多層セラミック基板の高密度化、高性能化と高信頼性を図るためには、導体配線の微細パターン化及び導体配線の低抵抗化と信頼性のある個々の相互接続が必要である。しかしながら、上記イ)の方法によると例えば従来の銅ペーストを用いて形成した多層配線セラミック基板では比抵抗が $2.0\sim 4.0\mu\Omega\cdot\text{cm}$ とバルク銅 $1.7\mu\Omega\cdot\text{cm}$ よりも大きく、低抵抗化が図れない。スクリーン印刷による導体形成では、幅 $80\mu\text{m}$ 以上の配線パターンが限界と言われており、配線の微細化が困難である。

【0007】また、ロ)～ニ)の方法では、転写の際、剥離によって裏打ちシートの支持体を取り除いている。しかし、剥離による除去では、剥離の際にグリーンシートの強度が弱いためグリーンシートが伸びてパターンの位置ズレを起こしたり、破れたり等の不具合が起こってしまう。これを防ぐために支持体とパターンの接着強度を小さくすると、パターン形成のエッチング等の際、パターンの脱落等が起こってしまう。

【0008】また、ハ)、ニ)では、グリーンシートと導体の接着力は弱いため、支持体の剥離の際、特に微細な孤立パターンについては、転写されないものが発生してしまう。また、これを防ぐために高温又は高圧で加熱圧着を行うと、支持体がグリーンシートと接着して剥離できない、グリーンシートが伸びてしまう等の不具合が起こってしまう。

【0009】したがって、本発明の目的はこれら従来技術の問題点を解消することにより、改良された導体回路パターン付グリーンシート及びそれを用いたセラミック多層配線基板の製造方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】そこで本発明者らは鋭意検討した結果、以下に説明する方法により低抵抗の微細な回路パターンを高精度にグリーンシート上に形成する

方法を見出し、本発明を完成するに至った。

【0011】即ち、 \oplus キャリア層上にバリア層が形成された支持体上に導体から成る回路パターンを形成し、さらにこの回路パターン上に接着層を形成して支持体とする。この支持体上に形成された接着層を介して、予め作製されたセラミックグリーンシートと位置合わせして支持体をグリーンシートに圧着する。このようにして形成された圧着体から支持体を構成したキャリア層、バリア層を溶剤で順次溶解除去する。これにより接着層を介して導体回路パターンがグリーンシート上に転写され導体回路パターン付グリーンシートが形成出来る。

【0012】また、 \ominus キャリア層上に接着層が形成された支持体上に導体から成る回路パターンを形成し、このパターン付支持体を、パターン面と予め作製されたセラミックグリーンシートとを位置合わせして圧着して形成された圧着体からキャリア層を溶解して除去することによっても導体回路パターン付グリーンシートが形成出来ることを見出した。

【0013】更に、このようにして得られた導体回路パターン付グリーンシートを互いに整合するように重ね合わせて加熱圧着し、圧着体のZ(厚さ)方向に荷重を加え、XY方向の収縮を制限しながら焼結することによって、電気的特性の優れた高密度、高信頼性の多層配線セラミック基板が製造出来ることを見出した。

【0014】本製造法により形成された導体回路パターンは金属膜のエッチングまたはメッキ等により形成されるので、スクリーン印刷法で形成されるパターンに発生するメッシュ跡と称される印刷後配線の凹凸が発生しない。また、バルク金属から形成されるので、例えば、従来の銅ペーストを用いて形成した多層配線セラミック基板では比抵抗が $2.0\sim 4.0\mu\Omega\cdot\text{cm}$ に対し、バルク銅 $1.7\mu\Omega\cdot\text{cm}$ と低抵抗化が図ることができる。これらパターンはフォトリソグラフィにより形成されるので、線幅を微細にすることができ、更に、断面形状を矩形にすることが出来る。これは、配線の場合、抵抗(断面積)を維持しながら、XY方向での配線幅の微細化をすることが容易であることを示す。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の詳細を説明する。先ず、上記 \oplus の方法について説明する。Cu等の金属、またはポリビニルアルコール等の高分子から成る平板のキャリア層上に、キャリア層とは異なる金属からなるバリア層を形成する。キャリア層が金属の場合には、バリア層はメッキ法で、また、高分子の場合には貼付けにより形成する。

【0016】更に、バリア層上に、バリア層とは異なる金属で導体回路パターン層を形成する。導体回路パターン層の形成は、メッキ法によりバリア層上全面に金属膜を形成し、レジスト層形成、マスクを介しての露光、現像の後にエッチングによる一般的なパターン形成方法に

より可能である。また、他の方法として、バリア層上にメッキレジスト層を形成し、マスクを介しての露光、現像の後、メッキ法により金属のパターンを形成し、メッキレジストを除去することで、バリア層上に導体回路パターン層を形成する方法もある。

【0017】導体回路パターンを形成する前、もしくは後にパターンを、粗化处理等による表面処理を行っても良い。尚、キャリア層は、 $10\sim 500\mu\text{m}$ が望ましい。 $10\mu\text{m}$ よりも小さいとハンドリング性に劣り、 $500\mu\text{m}$ よりも大きいとキャリア層除去の際に時間がかかり過ぎて、生産性に劣る。このようなキャリア層としては、バリア層と異なる金属種で、キャリア層/バリア層で選択エッチングができる金属がよく、例えば、Cu、Ni等が使用できる。

【0018】また、バリア層は、 $10\mu\text{m}$ 以下が望ましい。 $10\mu\text{m}$ よりも大きいとバリア層除去の際に時間がかかり、生産性に劣る。このようなバリア層としては、キャリア層と異なる金属種で、キャリア層/バリア層で選択エッチングができる金属がよく、例えば、キャリア層がCuの場合にはNi、キャリア層がNiの場合にはCu等が使用できる。

【0019】次に、導体回路パターン上に接着層を形成する。接着剤は、転写の際に導体回路パターンと同時にグリーンシートへ転写される。また、導体回路パターン付グリーンシートの積層体を焼結する時に熱分解により脱バインドされるため、接着層としては熱分解性の良いものが望ましく、例えば、ポリメタクリル酸メチル、ポリメタクリル酸エチル、ポリメタクリル酸プロピル、ポリメタクリル酸ブチル等のメタクリル酸エステル系樹脂、ポリスチレン、ポリ α -メチルスチレン等のスチレン系樹脂、ポリプロピレン、ポリイソブチレン等のオレフィン系樹脂、これらの共重合体等が挙げられる。

【0020】導体回路パターン上への接着層の形成方法としては、接着剤の薄いフィルムを導体回路パターン上に圧着して形成する方法がある。また、接着剤を有機溶剤等に溶解し、塗布、乾燥して形成しても良い。塗布方法は、スピンコート、ドクターブレード、スクリーン印刷、グラビア印刷、凸版印刷等の方法により、限定されるものではない。

【0021】また、上記^①の方法について説明すると、キャリア層が接着層と相溶しない高分子、又は金属である場合には、バリア層は特に無くても良い。即ち、Cu等の金属、またはポリビニルピロリドン等の高分子から成る平板のキャリア層上に、接着層を形成し、導体回路パターン層を形成する。導体回路パターン層は、接着層上にパターン形成用金属膜を貼付けることにより形成する。または、形成する順序を逆にし、導体回路パターン層上に接着層を形成してからキャリア層を形成しても良い。パターンニングは、パターン層上へのレジスト層形成、マスクを介しての露光、現像の後にエッチングによ

る一般的なパターン形成方法により可能である。この場合の接着層としては、^②の場合と同様のものが、また、キャリア層としては、Cu、Ni、Cr、Fe等のエッチング可能な金属や、接着層と相溶して一体化しない一般に使用される高分子フィルム、特に環境対応、安全性の面からは、エッチング（キャリア層除去）の際、有機溶剤でなく水を使用することのできる水溶性のものが好ましく、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ポリエチレンオキサイド、ポリ（メタ）アクリル酸や、これらの共重合体等が挙げられる。

【0022】一方、上記導体回路パターンを転写されるグリーンシートは常法により成形される。例えば、平均粒径が $50.0\mu\text{m}$ 以下であるセラミック粉末100重量部と、溶剤と、必要に応じて分散剤をセラミック粉末とからなるセラミック分散液をボールミルを用いて1~5時間湿式混合し、次にセラミック成形用有機バインダを2~30重量部添加し、更に湿式混合を少なくとも5時間以上行ない、セラミック前駆体組成物を製造する。これを、脱泡工程を経たのち、室温から 120°C のキャスト温度でドクターブレード法等によってグリーンシートを成形する。製法は特に制限されるものではない。

【0023】得られた厚さ $0.05\sim 2\text{mm}$ のグリーンシートを所定の大きさ（例えば、 $10\sim 250\text{mm}\times 10\sim 250\text{mm}$ 角）に切断し、必要な層、所定の位置にビアホールを打ち抜く。この打ち抜かれたビアホールに、例えば、W（融点 3410°C ）、Mo（融点 2620°C ）、Ag（融点 961.9°C ）、Au（融点 1064°C ）、Pt（融点 1769°C ）、Pd（融点 1554°C ）、Cu（融点 1083.4°C ）、Ni（融点 1453°C ）等の一種以上を主成分とした導体ペーストを埋め込む。この様にして穴埋めされたグリーンシートが製造される。

【0024】本発明に用いられる平均粒径が $50.0\mu\text{m}$ 以下であるセラミック粉末としては、例えば、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 $3\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{SiO}_2$ 、 PbO 、 $\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{MgO}$ 、 B_2O_3 、 CaO 、 BaO 、 ZrO_2 、 ZnO 、 Na_2O 、 K_2O 、 Li_2O 等から少なくとも1種以上より選ばれたものである。

【0025】更に詳しく言えば、アルミナ（ Al_2O_3 ）、ムライト（ $3\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 2\text{SiO}_2$ ）、コーゼルライト（ $2\text{MgO}\cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 5\text{SiO}_2$ ）のうち少なくとも一種のセラミック粉末、 $\text{SiO}_2\text{--B}_2\text{O}_3\text{--Na}_2\text{O}$ 系、 $\text{SiO}_2\text{--B}_2\text{O}_3\text{--K}_2\text{O}$ 系、 $\text{SiO}_2\text{--B}_2\text{O}_3\text{--Li}_2\text{O}$ 系、 $\text{SiO}_2\text{--B}_2\text{O}_3\text{--ZnO}$ 系等の硼珪酸ガラスのうち、少なくとも1種以上のガラスセラミック粉末より選ばれる。又これらのガラスセラミックがCu、Ag、Au等の融点より低温で焼成可能な非結晶性又は結晶性ガラスセラミックであることが好ましく、又焼結後にクリストバライトが生成しにくい成分が好ましい。このセラミック粒子は球状、粉砕状のもの等が使用される。微細なスルーホール加工を必要とする場合に

は、グリーンシート用セラミック粉末の平均粒径は、一般的に $10\mu\text{m}$ 以下、更に好ましくは $5\mu\text{m}$ 以下が望ましい。

【0026】本発明に用いられる溶剤としては、バインダを溶解または分散させるもので、少なくとも一種以上の有機溶剤又は、水、水及び少なくとも一種以上の有機溶剤から選ばれる。

【0027】セラミック用分散剤は、必要に応じて用いられ、セラミック粉末同士が凝集しにくくし、スラリーの流動を容易にするものである。セラミック用分散剤は溶剤に溶解又は分散した溶液に、セラミック粉末を添加して使用する。

【0028】次に、導体回路パターン付支持体と導体穴埋めグリーンシートとを前記接着層を介して位置合わせの後、所定の温度、圧力で圧着する。この圧着体のグリーンシート面と側面を治具等によりカバーしてエッチング液が侵入しないようにし、圧着体を、バリア層には影響を与えず、キャリア層のみを溶解するエッチング液で浸漬、パドル、スプレー等の方法によりキャリア層を溶解、除去する。

【0029】次にこれを水によりリンスした後、乾燥する。更に、導体回路パターン層には影響を与えず、バリア層のみを溶解するエッチング液で浸漬、パドル、スプレー等の方法によりキャリア層を溶解、除去する。これを水によりリンス、乾燥した後に治具を取り外し、所定の大きさに切断する。

【0030】また、バリア層が無い場合は、キャリア層の除去だけでよい。

【0031】こうして回路形成されたグリーンシート数層から数十層を積層し、温度 $80\sim 150^\circ\text{C}$ 、圧力 $10\sim 300\text{Kg f/cm}^2$ で熱プレス圧着する。得られた積層体を所定の形状、大きさになるように切断する。これを、上記導体の種類によって焼成温度が異なる（一般には導体の融点以下で焼成）が、面方向を拘束する力を加えながら、即ち、厚さ方向に荷重を加えながら焼成する。上記導体の種類によって焼成温度が異なるが、空气中、あるいは非還元性雰囲気中で焼成することによって多層配線セラミック基板が製造される。

【0032】以下に発明の実施例を示すが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0033】

【実施例】〈実施例1〜3〉

（導体回路付支持体の作製）図1を参照して説明する。

図1(a)に示す 210mm 角の電解法にて作製したキャリア層1/バリア層2/導体回路パターン層3がCu/Ni/Cu（厚さ： $35\mu\text{m}$ / $1\mu\text{m}$ / $5\mu\text{m}$ ）である3層の金属箔である支持体4のパターン層上に、感光性ドライフィルム5をラミネートし(b)、所定の導体回路パターンになるように感光性ドライフィルムを露光、現像、リンス、乾燥する工程(c)を経て、液温 50°C にて塩化アンモニウムを

主成分とするエッチング液で配線幅 50 、 40 、 $30\mu\text{m}$ になるようにエッチングした(d)。このようにして導体回路パターン付支持体41を作製した(e)。

【0034】次に、パターン上に接着層を形成した。接着剤として濃度 $30\text{wt}\%$ のポリメタクリル酸ブチルのブチルアルコール溶液をドクターブレード法により塗布し、乾燥することにより厚さ $20\mu\text{m}$ の接着層6を形成した(f)。

【0035】（グリーンシートの作製）図2を参照して説明する。

【0036】ガラスセラミックグリーンシート用粉末として、全体組成として珪酸ガラス(SiO_2 84%、 B_2O_3 9%、 K_2O 4%、 Al_2O_3 3%) 50wt%、ムライト50wt%の成分を有する平均粒径 $5\mu\text{m}$ 以下のセラミック粉末100重量部、ブチルアルコールとイソブチルメチルケトン溶剤150重量部、ポリメタクリル酸ブチル8重量部、及び可塑剤を加えてこれをアルミナ製内張り容器、アルミナ製ボールを用いたボールミル7にて24時間混練した(g)。

【0037】このようにしてセラミック前駆体組成物であるスラリー8を作製した後、これから減圧で脱泡した。更に減圧濃縮によりスラリー8の粘度を調整して $1000\sim 5000\text{cP}$ とし、ドクターブレード型キャスト装置9を用い、ポリエステルフィルム上に塗布して 100°C で乾燥し、グリーンシート10を作製した(h)。

【0038】このグリーンシートをパンチ金型を用いて、 $210\text{mm}\times 210\text{mm}$ 角に切断し、ガイド用の穴を施した。その後、このガイド用の穴11を利用してグリーンシートを固定し、パンチ(12)法により所定位置にビアホール13を打ち抜いた(i)。

【0039】銅粉末100重量部、エチルセルローズ2重量部、2, 2, 4-トリメチルペンタジオールモノイソブテレート10重量部からなる銅ペースト14を、グリーンシートのビアホールに充填し、穴埋めグリーンシート101を作製した(j)。

【0040】（導体回路付グリーンシートの作製）図3〜図4を参照して説明する。穴埋めグリーンシート101のビアホール部の導体と上記導体回路パターン付支持体41の一部と接続するように位置合わせしめて加熱(80°C)圧着(圧力： 50Kg f/cm^2)し、圧着体を得た(k)。この圧着体にエッチング用のポリエステル製の枠16を貼り付け、キャリア面を下に向け、(l)に示すようにスプレーにて下から塩化アンモニウムを主成分とするエッチング液17を吹き付けて、Cuキャリア層1を溶解、除去し、水にてリンス、乾燥した。更に、硝酸を主成分とするエッチング液18を同様にNiバリア層吹き付けて(m)、Niバリア層を溶解、除去し、水にてリンス、乾燥した。圧着体を $200\text{mm}\times 200\text{mm}$ 角に切断して枠から離して導体回路付グリーンシート102を作製した(n)。

【0041】（セラミック多層配線基板の製造）導体回

路付グリーンシート102をガイド用の穴11の位置を合わせて40枚を積層し、130℃、120Kgf/cm²の圧力にて熱プレス圧着を行なった(o)。得られた積層体103を必要な形状に切断し、150mm×150mm角のグリーンシート積層体とし、圧着体の厚さ方向に荷重を加えながら、窒素-水蒸気の混合雰囲気焼成炉内にて850℃、12時間の脱バインディングを行ない、続いて950~1000℃で2時間焼成し、側面を切断、表裏面を研磨することにより120mm×120mm角、厚さ7mmのセラミック多層配線基板104を製造した(p)。

【0042】(評価) 焼結後の基板について、配線幅、配線厚さ(基板断面測定)、転写状態、比抵抗(4端子法測定)、断線発生率(導通の有無)を測定した。その結果を表1に示す。

【0043】〈実施例4~6〉

(導体回路付支持体の作製) 図5を参照して説明する。厚さ5μmのNi箔(バリア層)19に厚さ100μmのポリビニルアルコールのフィルム(キャリア層)20と、Ni箔の反対面に感光性ドライフィルム21をラミネート(q)し、感光性ドライフィルムを露光、現像、リンス、乾燥工程を経て、更にNi箔を導電膜としてCuメッキを行い、感光性ドライフィルムを完全に除去することにより、配線幅50、40、30μmのパターンを持つ導体回路パターン付支持体を作製した(r)。次に、パターン上に接着層22を実施例1と同様にして形成した(s)。

【0044】(グリーンシートの作製) 実施例1と同様にして実験を行ない、グリーンシートを作製した。

【0045】(導体回路付グリーンシートの作製) グリーンシートのビアホール部の導体と上記導体回路パターン付支持体の一部と接続するように位置合わせしめて加熱(80℃)圧着(圧力: 50Kgf/cm²)し、圧着体を得た。この圧着体にエッチング用のポリエステル製の枠を貼り付け、キャリア面を下に向け、図に示すようにスプレーにて下から吹き付けて、ポリビニルアルコールのキャリア層を溶解、除去し、水にてリンス、乾燥した。更に、硝酸を主成分とするエッチング液を同様にNiバリア層吹き付けて、Niバリア層を溶解、除去し、水にてリンス、乾燥した。圧着体を200mm×200mm角に切断して枠から離して導体回路付グリーンシートを作製した。

【0046】(セラミック多層配線基板の製造) 実施例1と同様にして実験を行ない、導体回路付グリーンシートよりセラミック多層配線基板を作製した。諸物性は表1に示す。

【0047】〈実施例7~9〉

(導体回路付支持体の作製) 図6を参照して説明する。

【0048】厚さ35μmのCu箔(キャリア層)23上に接着剤として濃度30wt%のポリメタクリル酸ブチルのブチルアルコール溶液をドクターブレード法により塗布し、乾燥することにより厚さ20μmの接着層24を形成した(t)。この接着層上に厚さ12μmのCu箔(パターン

層)25とその上に感光性ドライフィルム26を同時にラミネートし(u)、感光性ドライフィルムを露光、現像、リンス、乾燥工程を経て、液温50℃にて塩化アンモニウムを主成分とするエッチング液で配線幅50、40、30μmになるようにエッチングすることにより、導体回路付支持体を作製した(v)。

【0049】(グリーンシートの作製) 実施例1と同様にして実験を行ない、グリーンシートを作製した。

【0050】(導体回路付グリーンシートの作製) グリーンシートのビアホール部の導体と上記導体回路パターン付支持体の一部と接続するように位置あわせしめて加熱(80℃)圧着(圧力: 50Kgf/cm²)し、圧着体を得た。この圧着体にエッチング用のポリエステル製の枠を貼り付け、キャリア面を下に向け、図に示すように塩化アンモニウムを主成分とするエッチング液をスプレーにて下から吹き付けて、Cuキャリア層を溶解、除去し、水にてリンス、乾燥した。圧着体を200mm×200mm角に切断して枠から離して導体回路付グリーンシートを作製した。

【0051】(セラミック多層配線基板の製造) 実施例1と同様にして実験を行ない、導体回路付グリーンシートよりセラミック多層配線基板を作製した。諸物性は表1に示す。

【0052】〈比較例1〉実施例1で作製したガラスセラミックグリーンシートをパンチ金型を用いて、210mm×210mm角に切断し、ガイド用の穴を施した。その後、このガイド用の穴を利用してグリーンシートを固定し、パンチ法により所定位置にビアホールを打ち抜いた。銅粉末100重量部、エチルセルローズ2重量部、2、2、4-トリメチルペンタンジオールモノイソブテレート10重量部からなる銅ペーストを、グリーンシートのビアホールに充填した。

【0053】次に、グリーンシート表面に銅ペーストを用いてスクリーン印刷法により、回路パターンを形成した。このように配線幅80μm、配線厚さ20μmの導体回路形成されたグリーンシートをガイド用の穴の位置を合わせて40枚を積層し、130℃、120Kgf/cm²の圧力にて熱プレス圧着を行なった。

【0054】得られた積層体を必要な形状に切断し、150mm×150mm角のグリーンシート積層体とし、圧着体の厚さ方向に荷重を加えながら、窒素-水蒸気の混合雰囲気焼成炉内にて850℃、12時間の脱バインディングを行ない、続いて950~1000℃で2時間焼成し、側面を切断、表裏面を研磨することにより120mm×120mm角、厚さ7mmの多層配線セラミック基板を製造した。

【0055】焼結後の基板について、配線幅、配線厚さ(基板断面測定)、転写状況、比抵抗(4端子法測定)、断線発生率(導通の有無)を測定した。その結果を表1に示す。

【0056】〈比較例2〉

(導体回路付グリーンシートの作製) ポリエチレンテレフタレート基材上に、10wt%ポリビニルブチラル溶液をコーティングし、膜厚12 μ mの銅箔をラミネートした。銅箔面上に感光性ドライフィルムをラミネートし、所定の導体回路パターンになるように感光性ドライフィルムを露光、現像、リンス、乾燥工程を経て、液温50℃中、37%の塩化第二鉄エッチング液で配線幅40 μ mになるようにエッチングした。このようにして導体回路パターン転写用基材を作製した。

【0057】次に、ガラスセラミックグリーンシート用粉末として、全体組成として硼珪酸ガラス(SiO_2 84%, B_2O_3 9%, K_2O 4%, Al_2O_3 3%) 50wt%、ムライト50wt%の成分を有する平均粒径5 μ m以下のセラミック粉末100重量部、ブチルアルコールとイソブチルメチルケトン溶剤150重量部、ポリメタクリル酸ブチル8重量部、及び可塑剤を加えてこれをアルミナ製内張り容器、アルミナ製ボールを用いたボールミルにて24時間混練した。

【0058】このようにしてセラミック前駆体組成物であるスラリーを作製した後、これから減圧で脱泡した。更に減圧濃縮によりスラリー混合液の粘度を調整して1000~5000cPとし、ドクターブレード型キャスト装置を用い、ポリエステルフィルム上に塗布して100℃で乾燥し、グリーンシートを作製した。グリーンシートをパンチ金型を用いて、200mm×200mm角に切断し、ガイド用の穴を施した。

【0059】その後、このガイド用の穴を利用してグリーンシートを固定し、パンチ法により所定位置にビアホールを打ち抜いた。銅粉末100重量部、エチルセルローズ2重量部、2, 2, 4-トリメチルペンタンジオールモノイソブテレート10重量部からなる銅ペーストを、グリーンシートのビアホールに充填した。ビアホール部の導体と上記導体回路パターンの一部と接続するように位置あわせしめて加熱(120℃)圧着(圧力: 100Kgf/cm²)する。この熱圧着時に銅回路パターンが熱剥離性接着剤から剥がれ、グリーンシートに接着して導体回路付グリーンシートが製造される。

【0060】(セラミック多層配線基板の製造) 導体回路付グリーンシートをガイド用の穴の位置を合わせて40枚を積層し、130℃、120Kg/cm²の圧力にて熱プレス圧着を行なった。得られた積層体を必要な形状に切断し、150mm×150mm角のグリーンシート積層体とし、窒素-水蒸気の混合雰囲気焼成炉内にて850℃、12時間の脱バインダを行ない、続いて950~1000℃で2時間焼成し、側面を切断、表裏面を研磨することにより120mm×120mm角、厚さ7mmのセラミック多層配線基板を製造した。

【0061】焼結後の基板について、配線幅、配線厚さ(基板断面測定)、転写状況、比抵抗(4端子法測定)、断線発生率(導通の有無)を測定した。その結果を表1に示す。

【0062】

【表1】

表1

実施例	配線幅 (μ m)	配線膜厚 (μ m)	転写状態	配線の比抵抗値 ($\mu\Omega \cdot \text{cm}$)	断線発生率 (%)
1	50	5	良好	1.8	0
2	40	5	良好	1.8	0
3	30	5	良好	1.8	0
4	50	18	良好	1.8	0
5	40	12	良好	1.8	0
6	30	10	良好	1.8	0
7	50	12	良好	1.8	0
8	50	12	良好	1.8	0
9	50	12	良好	1.8	0
比較例1	80	10	—	3.5	20
比較例2	50	12	不良	1.8	30

【0063】

【発明の効果】以上詳述したように本発明により所期の目的を達成することかできた。すなわち導体回路パターンを作製したパターン付支持体からグリーンシートにパターンを転写する際に、支持体、即ち、キャリア層及びバリア層、又はバリア層が無い場合はキャリア層のみを、エッチング液等で溶解、除去することによりグリー

ンシートにダメージを与えず、低抵抗の微細な回路パターンを高精度にグリーンシート上に形成できる。このように得られた導体回路付グリーンシートを互いに整合するように重ね合わせて加熱圧着し、重ね合わせセラミックのX及びY方向の収縮を制限し、Z(厚さ)方向に荷重を加えながら焼結しているためにX、Y方向の焼結収縮がなく、半導体素子の基板へ接続位置のずれ、内部配

線の位置ずれが認められない。したがって、高密度で電気的特性の優れたセラミック多層配線基板として極めて有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例の導体回路付支持体の製造プロセスを示す断面図。

【図2】本発明実施例のグリーンシートの製造プロセスを示す一部断面図を含む斜視図。

【図3】本発明実施例の導体回路付グリーンシートの製造プロセスを示す断面図。

【図4】本発明実施例のセラミック多層配線基板の製造プロセスを示す断面図。

【図5】本発明実施例の導体回路付支持体の製造プロセスを示す断面図。

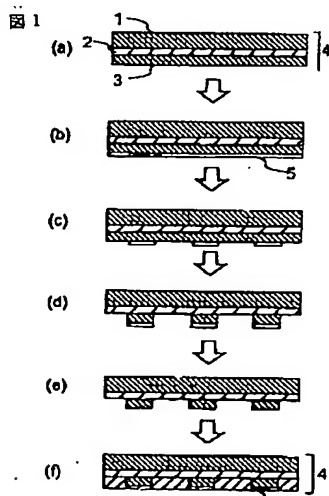
【図6】本発明実施例の導体回路付支持体の製造プロセスを示す断面図。

【符号の説明】

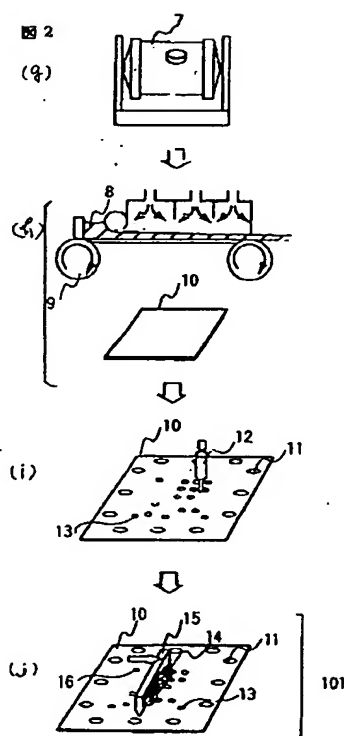
- 1……キャリア層、
- 2……バリア層、
- 3……パターン層、
- 4……支持体、
- 41……導体回路パターン付支持体、
- 5……感光性ドライフィルム、
- 6……接着層、

- 7……ボールミル、
- 8……スラリー、
- 9……ドクターブレード型キャスト装置、
- 10……グリーンシート、
- 11……ガイド用の穴、
- 12……パンチ、
- 13……ビアホール、
- 14……銅ペースト、
- 101……穴埋めグリーンシート、
- 16……エッチング用ポリエステル製枠、
- 17……キャリア層用エッチング液、
- 18……バリア層用エッチング液、
- 102……導体回路付グリーンシート、
- 103……積層体、
- 104……セラミック多層配線基板、
- 19……バリア層、
- 20……キャリア層、
- 21……感光性ドライフィルム、
- 22……接着層、
- 23……キャリア層、
- 24……接着層、
- 25……パターン層、
- 26……感光性ドライフィルム。

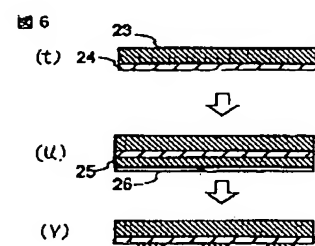
【図1】



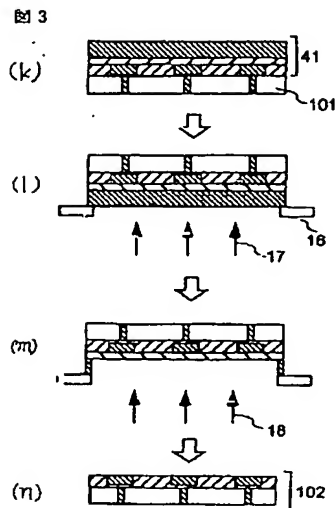
【図2】



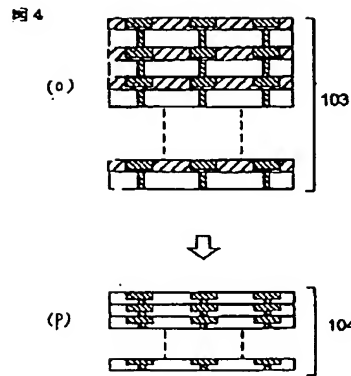
【図6】



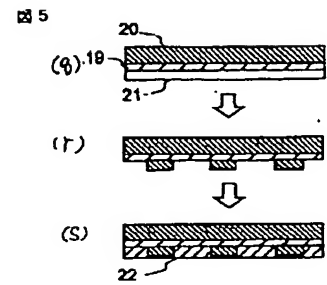
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 真人
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所生産技術研究所内
(72)発明者 石原 昌作
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所生産技術研究所内
(72)発明者 千石 則夫
神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日
立製作所汎用コンピュータ事業部内

(72)発明者 田上 文一
神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日
立製作所汎用コンピュータ事業部内
(72)発明者 福富 直樹
東京都港区芝浦4丁目9番25号 日立化成
工業株式会社工業材料事業本部内
Fターム(参考) 5E343 AA07 AA23 BB24 BB67 BB72
CC01 DD43 DD52 DD56 DD76
ER35 GG08 GG13
5E346 AA43 CC08 CC17 CC18 CC32
CC37 CC41 DD44 DD45 EE13
EE23 EE29 FF04 FF18 GG08
GG14 GG15 GG18 GG19